

PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN BERBANTU SIMULASI PHET PADA MATA PELAJARAN TEKNIK LISTRIK DI SMKN 2 SURABAYA

Bimantara Dwi Januario

Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
oding.com@gmail.com

Nur Kholis.

Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
kholisunesa@yahoo.com

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan perangkat pembelajaran yang valid dengan berbantu simulasi PhET dan untuk tujuan khusus adalah untuk mengetahui tingkat validitas perangkat pembelajaran yang dikembangkan, mengetahui hasil belajar siswa setelah mendapatkan perangkat pembelajaran dan respon siswa.

Jenis penelitian yang digunakan adalah jenis penelitian dan pengembangan atau *Research and Development (R&D)*. Desain penelitian yang digunakan adalah *one group pretest-posttest design*. Subjek penelitian adalah siswa kelas XAV-3 SMK Negeri 2 Surabaya pada semester genap tahun ajaran 2015/2016. Data dikumpulkan dengan menggunakan teknik angket atau kuesioner dan tes. Teknik analisis data menggunakan teknik analisis deskriptif kuantitatif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) perangkat pembelajaran berbantu simulasi PhET yang dikembangkan berada pada kriteria sangat valid dengan hasil validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) 83,85%, hasil validasi *Jobsheet* 81%, hasil validasi KIT elektromagnetik 85,83%, dan hasil validasi butir soal *pretest-posttest* sebesar 89,3%, (2) perangkat pembelajaran berbantu simulasi PhET yang dikembangkan telah meningkatkan hasil belajar siswa sebesar 33,33% pada kriteria tinggi dan 66,67% pada kriteria sedang. (3) selanjutnya respon siswa untuk perangkat pembelajaran berada pada kategori sangat baik dengan persentase sebesar 83,3%.

Kata Kunci: perangkat pembelajaran, *KIT*, induksi elektromagnetik

Abstract

The purpose of this research was to develop a valid learning tool with assisted PhET simulations and for the specific purpose was to assess the validity of the developed learning tools, know the results of student learning after getting learning tools and student response. This type of research is a kind of research and development (*R & D*). The research design is *one group pretest-posttest design*. The research subject is class XAV-3 SMK Negeri 2 Surabaya in the second semester of the 2015/2016 academic year. Data collected by using a questionnaires and tests. Data were analyzed using quantitative descriptive analysis techniques.

The results of this research showed that: (1) the developed learning tool assisted simulations PhET are at very valid criteria with the validation results of Learning Implementation Plan (RPP) 83.85%, a validation result of *Jobsheet* 81%, the results of the validation electromagnetic KIT 85.83%, and the results of the validation *pretest-posttest* items amounted to 89.3%, (2) the developed learning tool-assisted simulations PhET improve student learning outcomes 33,33% on the criteria of high and 66.67% on the moderate criteria. (3) further the students' responses to learning tools that are in the very good category with a percentage of 83.3%.

Keywords: learning tool, *KIT*, electromagnetic induction..

PENDAHULUAN

Pendidikan adalah usaha sadar yang dilakukan oleh keluarga, masyarakat dan pemerintah melalui kegiatan bimbingan pengajaran dan latihan yang berlangsung di sekolah dan di luar sekolah sepanjang hayat untuk mempersiapkan peserta didik agar dapat memainkan peranan dalam berbagai lingkungan hidup secara tepat di masa yang akan datang (Mudyahardjo dalam Tirtahardja & Sulo, 2012:165). Menurut Langeveld dalam Hasbullah (2009:2) pendidikan ialah setiap usaha, pengaruh, perlindungan dan bantuan yang diberikan kepada anak tertuju kepada pendewasaan anak itu atau lebih tepat membantu anak agar cukup cakap melaksanakan tugas hidupnya sendiri. Jadi pendidikan adalah usaha manusia untuk membina kepribadian sesuai dengan nilai-nilai di dalam masyarakat agar dapat melaksanakan tugas hidup. Ada dua faktor yang mempengaruhi proses belajar dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan yaitu faktor intern dan faktor ekstern.

Materi elektromagnetik bersifat abstrak artinya tidak bisa diamati secara langsung, sehingga diperlukan media pembelajaran yang dapat mempermudah siswa dalam memahami materi yang dipelajari. Menurut Arsyad (2013:10) media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyampaikan pesan atau informasi dalam proses belajar mengajar sehingga dapat merangsang perhatian dan minat siswa dalam belajar. Banyak media yang dapat digunakan oleh guru dalam mempelajari fisika agar siswa lebih mudah memahami dan menguasai konsep dari materi yang dipelajari, salah satunya yaitu menggunakan media animasi *Software PhET* ataupun menggunakan *kit*. Berdasarkan informasi yang diperoleh peneliti dari hasil wawancara dengan guru mata pelajaran di SMKN 2 Surabaya menyatakan bahwa siswa kekurangan media pembelajaran maupun alat peraga pada mata pelajaran teknik listrik yang mengakibatkan kurangnya pemahaman siswa terhadap materi bersifat abstrak yang diajarkan, hal ini diperkuat dengan hasil observasi (catatan peneliti 2015) menunjukkan siswa kurang paham dengan materi bersifat abstrak yang diajarkan. Dengan demikian untuk menjawab kebutuhan salah satu permasalahan di SMK Negeri 2 Surabaya perlu dikembangkan sebuah media pembelajaran melalui penelitian yang berjudul "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbantu Simulasi Phet Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa di SMKN 2 Surabaya".

Maka tujuan penelitian adalah: (1) untuk mengetahui tingkat validitas dari perangkat pembelajaran berbantu *software* simulasi *PhET* pada kompetensi dasar induksi elektromagnetik; (2) untuk mengetahui hasil belajar siswa yang diajarkan dengan perangkat pembelajaran berbantu simulasi *PhET*; dan (3) untuk mengetahui respon siswa terhadap perangkat pembelajaran berbantu

simulasi *PhET* pada kompetensi dasar induksi elektromagnetik.

Adapun spesifikasi produk yang dikembangkan adalah: (1) hasilnya merupakan perangkat pembelajaran yang terdiri dari RPP, *jobsheet*, *tool kit* yang berisi magnet, kumparan kawat, kabel, avometer, dan sebagainya; (2) perangkat yang dikembangkan akan dicetak pada kertas A5 dengan font book antiques *size* 10pt; (3) *jobsheet* terdiri atas Tujuan Kegiatan Belajar, Keselamatan Kerja, Informasi Pendukung, dan Lembar Praktikum; (4) Lembar praktikum pada *jobsheet* terdiri dari alat dan bahan, langkah percobaan, hasil, analisis, dan simpulan; (5) Simulasi *PhET* yang berisi materi pokok tentang induksi elektromagnetik..

Menurut Suprijono (2009: 7) hasil belajar adalah perubahan perilaku secara keseluruhan bukan hanya satu aspek potensi kemanusiaan saja. Artinya, hasil belajar yang dikategorikan oleh para pakar pendidikan sebagaimana tersebut diatas tidak dilihat dari fragmentaris atau terpisah, melainkan komperensif. Dari penjelasan dan pendapat para ahli dapat disimpulkan bahwa hasil belajar adalah perubahan sikap dan tingkah laku berupa pengetahuan dan keterampilan sebagai perwujudan dari upaya yang telah dilakukan selama proses belajar mengajar berlangsung.

Validitas dalam penelitian pengembangan meliputi validitas isi dan konstruk, menurut Nieveen dalam Plomp dan Nieveen (2010: 26) menyatakan "*The component of the intervention should be based on state-of-the art knowledge (content validity) and all components should be consistently linked to each other (construct validity). If the intervention meets these requirements, it is considered to be valid.*" Berdasarkan pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan bisa dikatakan valid jika berdasarkan teori yang memadai (validitas isi) dan semua komponen produk berhubungan satu sama lain secara konsisten (validitas konstruk).

Adapun pengertian dari respon siswa adalah perilaku yang lahir sebagai hasil masuknya stimulus yang diberikan guru kepadanya. Respon siswa merupakan salah satu faktor penting yang ikut menentukan keberhasilan belajar

Media animasi *Software PhET* adalah salah satu media komputasi yang menyediakan animasi baik fisika, biologi, maupun sains lain. Di dalam media animasi *Software PhET* ada sub-sub file yang dapat dipilih sendiri, animasi apa yang ingin ditampilkan. Di dalam media ini dapat ditampilkan suatu materi yang bersifat abstrak dan dapat dijelaskan secara langsung oleh media ini sehingga siswa dengan mudah memahami materi tersebut.

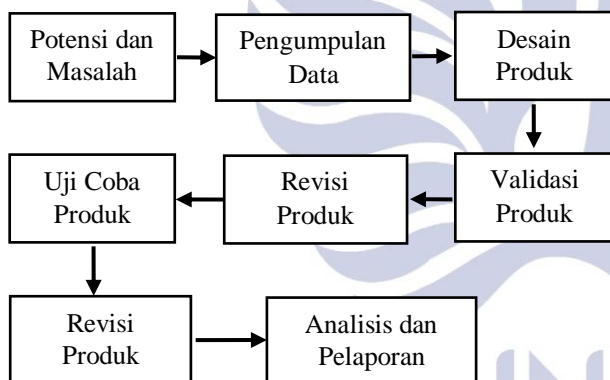
Wahyana (2001: 49) mengemukakan bahwa "Perangkat dalam kamus besar bahasa Indonesia diartikan sebagai perlengkapan, sedangkan pembelajaran

adalah usaha-usaha yang terencana dalam memanipulasi sumber-sumber belajar agar terjadi proses belajar dalam diri siswa.” Jadi perangkat pembelajaran dapat diartikan sebagai alat kelengkapan yang digunakan untuk pembelajaran. Berdasarkan uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran adalah perlengkapan berupa sekumpulan bahan, alat, media atau sarana yang digunakan oleh guru dan siswa sebagai petunjuk dan pedoman dalam proses pembelajaran di kelas.

METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan, karena peneliti ingin mengembangkan perangkat pembelajaran pada mapel teknik listrik. Metode penelitian yang digunakan menggunakan metode penelitian *Research and Development* (R&D). Menurut Sugiyono (2015: 28-30) metode *Research and Development* diterjemahkan menjadi metode penelitian dan pengembangan.

Pada penelitian ini menggunakan model R&D yang diadopsi dari Sugiyono. Adapun langkah-langkah atau prosedur penelitian dan pengembangan meliputi seperti ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Desain penelitian R & D

(Sumber: Adopsi Sugiyono, 2013: 298)

Penelitian ini dilakukan pada semester genap tahun ajaran 2015/2016 di kelas X Teknik Audio Video SMKN 2 Surabaya. Subjek uji coba pada penelitian ini adalah siswa kelas XAV3 sebanyak 33 siswa dengan menggunakan desain *One Group Pretest-Posttest Design*.

Teknik pengumpulan data yang digunakan meliputi: (1) kuesioner/angket untuk mengetahui validitas dari perangkat; (2) kuesioner/angket untuk mengetahui respon siswa terhadap perangkat; (3) tes untuk mengetahui hasil belajar ranah kognitif. *Instrument* yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: (1) lembar validasi untuk mengukur kevalidan perangkat pembelajaran yang diisi oleh validator; (2) angket respon siswa untuk mengukur respon siswa terhadap perangkat yang diisi oleh siswa; (3) tes pilihan ganda untuk mengukur hasil belajar ranah kognitif yang dikerjakan oleh siswa.

Teknik analisis data menggunakan analisis deskriptif kualitatif. Analisis deskriptif kualitatif digunakan untuk menganalisis hasil validasi perangkat dan respon siswa terhadap perangkat. Langkah-langkah analisis hasil validasi modul dan respon mahasiswa meliputi: (1) menghitung skor yang diperoleh; (2) menghitung skor maksimal; (3) menyatakan skor yang diperoleh dalam bentuk prosentase dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

(Sumber: Arikunto, 2013)

Hasil persentase tersebut selanjutnya dilakukan pemberian predikat dengan mangacu pada kriteria seperti ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Interpretasi Skor

Persentase	Kriteria respon siswa	Kriteria Validasi Perangkat
0 – 20	Sangat Kurang	Sangat Kurang Valid
21 – 40	Kurang	Kurang Valid
41 – 60	Cukup	Cukup Valid
61 – 80	Baik	Valid
81-100	Sangat Baik	Sangat Valid

(Sumber: Riduwan, 2010)

Hasil belajar siswa dianalisis menggunakan uji Gain Uji ini digunakan untuk mengetahui perbedaan hasil belajar siswa sesudah menerima perlakuan dengan nilai sebelumnya. Nilai hasil belajar siswa dapat dihitung menggunakan rumus:

$$g = \frac{\text{nilai posttest} - \text{nilai pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{nilai pretest}} \times 100$$

Setelah menentukan g, nilai hasil belajar siswa dikelompokkan menurut skala Gain

Tabel 2. Skala Gain

Skor	Keterangan
$0.7 < g < 1$	High gainer
$0.3 < g < 0.7$	Average gainer
$0 < g < 0.3$	Low gainer

(Sumber: Melzter, 2002)

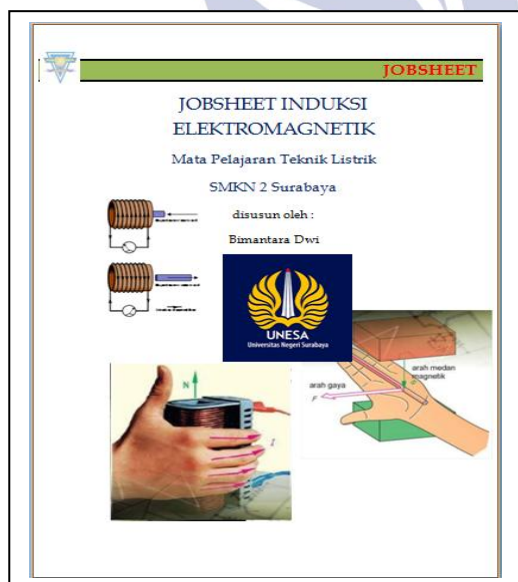
HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasikan perangkat pembelajaran yang terdiri dari KIT elektromagnetik, *jobsheet*, dan RPP pada mata pelajaran teknik listrik.



Gambar 2. Tampilan KIT elektromagnetik

Tampilan KIT elektromagnetik yang terdiri dari berbagai macam kumparan kawat, magnet, obeng, dan avometer hasil pengembangan dapat ditunjukkan pada Gambar 2. Tampilan cover dari *jobsheet* dapat ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Tampilan cover *jobsheet*

Pada isi *jobsheet* terdapat 2 kegiatan yang akan dikerjakan siswa dan masing-masing kegiatan terdapat beberapa bagian yaitu, tujuan kegiatan belajar, keselamatan kerja, informasi pendukung, lembar praktikum dan daftar pustaka.

Tujuan kegiatan belajar berisi tentang tujuan atau hasil yang akan dicapai siswa setelah melakukan kegiatan praktikum, untuk keselamatan kerja berisi petunjuk ataupun peringatan agar siswa tetap aman selama menjalankan kegiatan praktikum, sedangkan untuk

informasi pendukung berisi informasi singkat terkait dengan kegiatan praktikum yang akan dilakukan seperti teori yang ada, berbagai macam rumus yang akan digunakan siswa, dan konsep dari kegiatan tersebut.

Pada bagian lembar praktikum terdapat penjelasan tentang alat dan bahan yang digunakan, langkah percobaan, tabel hasil percobaan dan kesimpulan. Pada tabel hasil percobaan siswa dapat mengisi data dari hasil percobaan dan dapat menyimpulkan dari hasil tersebut seperti ditunjukkan pada tabel 3 di bawah ini.

No	Jumlah lilitan	Diameter lilitan	Diameter penampang kawat	Tegangan induksi
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Tabel 3. Hasil Percobaan

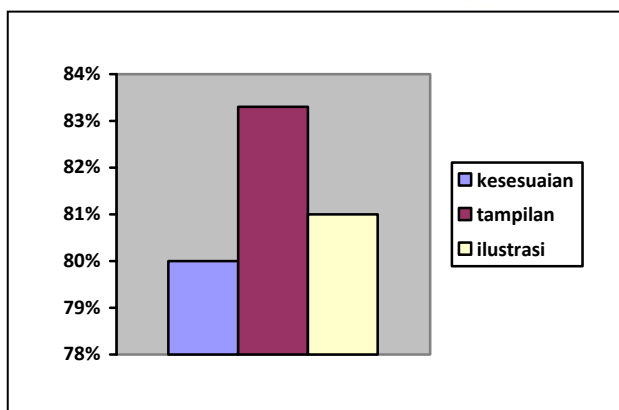
Selanjutnya produk yang dihasilkan adalah RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran) untuk kelas X semester II pada mata pelajaran teknik listrik di SMKN 2 Surabaya. RPP yang dikembangkan pada penelitian ini berpedoman pada kurikulum 2013 dengan menggunakan model pembelajaran berdasarkan masalah seperti pada Gambar 4.

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN	
Sekolah	: SMK Negeri 2 Surabaya
Kompetensi Keahlian	: Teknik Audio Video
Mata Diklat	: Teknik Listrik
Kelas/Semester	: X/II
Materi	: Menerapkan hukum induksi elektromagnetik pada rangkaian kelistrikan
Alokasi Waktu	: 4 x 45 menit (1 kali pertemuan)
A. Kompetensi Inti	
1.	Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2.	Menghayati dan Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia
3.	Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingn tahunya tentang ilmu

Gambar 4. Tampilan RPP

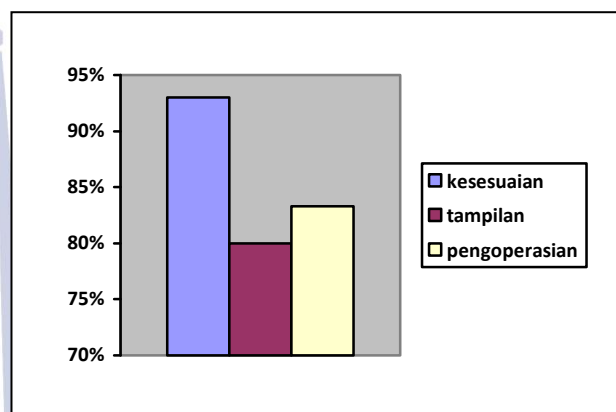
RPP ini terdiri atas beberapa bagian seperti, kompetensi inti, kompetensi dasar dan indikator, tujuan pembelajaran, materi ajar menerapkan hukum induksi elektromagnetik pada rangkaian kelistrikan, metode pembelajaran, media dan sumber pembelajaran, kegiatan pembelajaran dengan alokasi waktu (1x45 menit), serta penilaian hasil belajar.

Kevalidan *jobsheet* diperoleh melalui hasil validasi. Validasi *jobsheet* induksi elektromagnetik dilakukan kepada 4 validator. Aspek yang divalidasi meliputi aspek Kesesuaian dengan kurikulum, tampilan, dan ilustrasi. Dengan hasil validasi pada aspek kesesuaian dengan kurikulum sebesar 80%, aspek tampilan *jobsheet* sebesar 83,3%, dan aspek ilustrasi sebesar 81%. Berdasarkan hasil tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa *jobsheet* termasuk dalam kategori sangat valid karena mendapatkan rata-rata hasil rating sebesar 81,4%. Adapun hasil validasi dapat ditunjukkan pada Gambar 5.



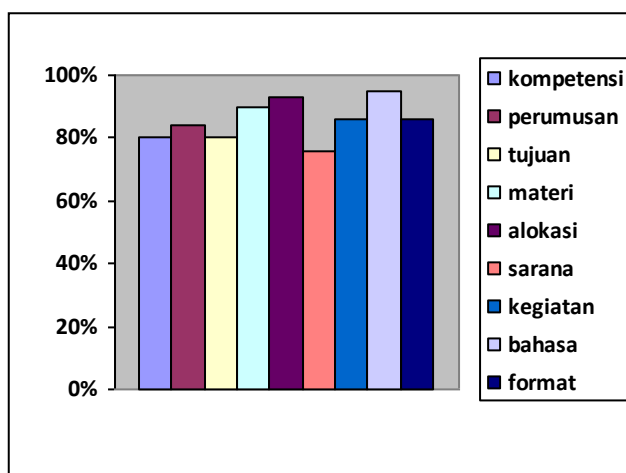
Gambar 5. Hasil validasi *jobsheet*

Kevalidan KIT elektromagnetik diperoleh melalui hasil validasi. Validasi KIT elektromagnetik dilakukan kepada 4 validator. Aspek yang divalidasi meliputi aspek Kesesuaian dengan *jobsheet*, tampilan, dan pengoperasian. Dengan hasil validasi pada aspek kesesuaian dengan *jobsheet* sebesar 93%, aspek tampilan sebesar 80%, dan aspek pengoperasian sebesar 83,3%. Berdasarkan hasil tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa KIT elektromagnetik termasuk dalam kategori sangat valid karena mendapatkan rata-rata hasil rating sebesar 85%. Adapun hasil validasi dapat ditunjukkan pada Gambar 6.



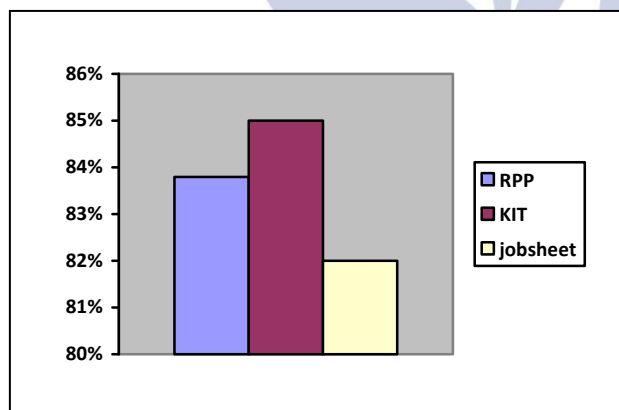
Gambar 6. Hasil validasi KIT

Kevalidan RPP diperoleh melalui hasil validasi. Validasi RPP dilakukan kepada 4 validator. Aspek yang divalidasi meliputi aspek kompetensi dasar, perumusan indikator, tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, alokasi waktu, sarana belajar, kegiatan belajar mengajar, bahasa, dan format. Dengan hasil validasi pada aspek kompetensi dasar sebesar 80%, aspek perumusan indikator sebesar 84%, aspek tujuan pembelajaran sebesar 80%, aspek materi pembelajaran sebesar 90%, aspek alokasi waktu sebesar 93%, aspek sarana belajar sebesar 76%, aspek kegiatan belajar mengajar sebesar 86%, aspek bahasa sebesar 95%, dan aspek format sebesar 86%. Berdasarkan hasil tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa RPP termasuk dalam kategori sangat valid karena mendapatkan rata-rata hasil rating sebesar 83,85%. Adapun hasil validasi dapat ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Hasil validasi RPP

Kevalidan dari keseluruhan perangkat pembelajaran mata pelajaran teknik listrik yang terdiri dari RPP, *jobsheet* dan KIT elektromagnetik berada pada kategori “sangat valid”. Validasi perangkat pembelajaran dilakukan kepada 4 validator dari dosen jurusan teknik elektro Universitas Negeri Surabaya dan guru SMKN 2 Surabaya. Adapun hasil validasi dapat ditunjukkan pada Gambar 8.

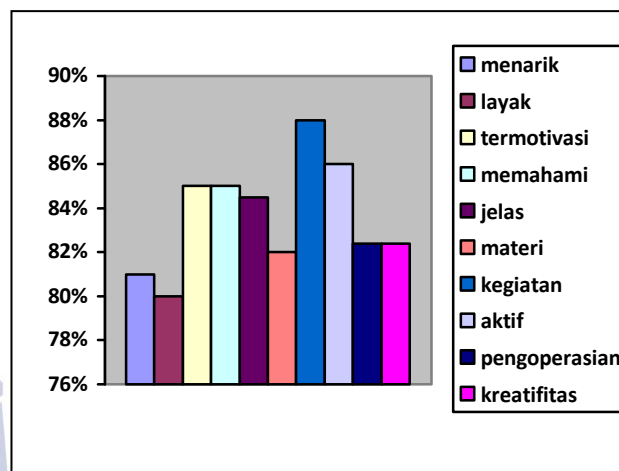


Gambar 8. Diagram hasil rata-rata validasi perangkat

Berdasarkan hasil validasi seperti ditunjukkan pada Gambar 9 nilai rata-rata prosentase validasi RPP sebesar 84%, KIT elektromagnetik sebesar 85%, dan *jobsheet* sebesar 82%. Dengan demikian perangkat pembelajaran pada mata pelajaran teknik listrik dapat dikatakan sangat valid.

Hasil respon siswa diperoleh dengan memberikan angket respon siswa setelah menggunakan perangkat pembelajaran pada mata pelajaran teknik listrik. Hasil pemberian angket respon siswa yang terdiri dari 10 pernyataan diperoleh skor rata-rata sebesar 83,33%. Skor hasil respon siswa tersebut dapat dikategorikan sangat

baik seperti dilihat pada Gambar 9. Sehingga dapat dikatakan respon siswa terhadap perangkat pembelajaran pada mata pelajaran teknik listrik adalah sangat baik.



Gambar 9. Hasil respon siswa

Hasil belajar siswa dalam penelitian ini diperoleh dari test yang dilaksanakan untuk kelas X AV 3 di SMK Negeri 2 Surabaya. Jumlah soal sebanyak 20 soal. ada dua hasil belajar yaitu *pretest* dan *posttest*. Dimana *pretest* diberikan sebelum siswa mendapatkan perangkat pembelajaran berbantu simulasi PhET dan *posttest* diberikan setelah siswa mendapatkan perangkat pembelajaran. Yang kemudian dari nilai *pretest* dan *posttest* ditentukan peningkatan pemahaman siswa yang dihitung menggunakan skor gain, siswa dikatakan mengalami peningkatan pemahaman apabila memperoleh skor gain sebesar $> 0,7$ untuk kategori tinggi atau skor gain $\geq 0,3$ untuk kategori sedang.

Persentase siswa yang mengalami peningkatan hasil belajar sebesar 100% dengan 33,33% kriteria tinggi dan 66,67% kriteria sedang. Dari 33 siswa terdapat 11 siswa yang mendapatkan $g > 0,7$, hal ini menunjukkan bahwa siswa-siswa tersebut meningkat hasil belajarnya setelah diberikan perangkat pembelajaran berbantu simulasi PhET. Dapat dikatakan bahwa hasil belajar siswa meningkat setelah diberikan perangkat pembelajaran ini.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut. Hasil validasi perangkat pembelajaran berbantu simulasi PhET berada pada kriteria sangat valid dengan persentase Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) sebesar 83,85%, persentase *Jobsheet* sebesar 81%, persentase KIT elektromagnetik sebesar 85,83%, dan soal untuk siswa sebesar 89,3%.

Respon siswa merupakan tanggapan siswa sebagai pengguna dari perangkat pembelajaran. Hasil respon siswa dari 33 siswa memperoleh hasil rating 83,3 % yang berarti siswa memberikan repon yang sangat baik pada perangkat pembelajaran yang dikembangkan peneliti.

Hasil belajar siswa setelah diberikan proses pembelajaran menggunakan perangkat pembelajaran disimpulkan mengalami peningkatan dengan persentase siswa yang memiliki peningkatan yang tinggi sebesar 33,33% dan peningkatan yang sedang sebesar 66,67%.

Saran

Saran yang dapat diberikan terkait penelitian ini antara lain: (1) perangkat pembelajaran yang dikembangkan oleh peneliti dapat diimplementasikan pada mata pelajaran teknik listrik dan selanjutnya guru dapat menggunakan perangkat pembelajaran tersebut dengan pedoman yang dikembangkan oleh peneliti. (2) pentingnya pengetahuan tentang perangkat pembelajaran yang inovatif serta pengelolaan kelas bagi guru agar mendapatkan respon yang lebih baik dari siswa. (3) materi ajar yang diajarkan masih terbatas yaitu pada materi ajar induksi elektromagnetik. Diharapkan pihak lain yang meneruskan penelitian ini untuk menambahkan materi ajar agar diperoleh hasil belajar yang lebih baik untuk meningkatkan kualitas pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. 2013. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: RinekaCipta.
- Arsyad, Azhar. 2013. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. RajagrafindoPersada.
- Finkelstein, N. 2006. "Hightech Tools For Teaching Physics: The Physics Education Technology Project". *Merlot journal*. Vol. 2 (3): 110-121.
- Gagne, R.M. 1970. *The Conditions of Learning and theory of Instruction* (1sted). New York, NY: Holt, Rinehart & Winston.
- Hamalik, Oemar. 2009. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hayt, H, W. 1997. *Elektromagnetika Teknologi*. Jakarta: Erlangga
- Musfiquon. 2012. *Pengembangan Media & Sumber Pembelajaran*. Jakarta: PT. Prestasi Pustakarya.
- Plomp, Tjeerd & Nieveen, Nienke. 2010. *An Introduction to Educational Design Research. Proceeding of the seminar conducted at the East China Normal University, Shanghai (China), November 23-26, 2007*
- Prawiradilaga, Dewi Salma. 2013. *Mozaik Teknologi Pendidikan*. Jakarta: Prenada Media.
- Riduwan. 2010. *Dasar-dasar Statistika*. Bandung: Alfabeta.
- Sagala, S. 2003. *"Belajar dan Pembelajaran"*. Bandung: Alfabeta.
- Sanjaya, Wina. 2006. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana.
- Sardiman. 2012. *Interaksi & Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sudjana, Nana dan Rivai, Ahmad. 2010. *Media Pengajaran*. Jakarta: PT. Sinar Baru Algesindo.
- Sugiono, N. 2011. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbantuan Multimedia PhET dan KIT Sederhana Pada Pembelajaran Fisika Pokok Bahasan Alat-alat Optik*. (Tesis). Surabaya: Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya.
- Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sujana, Janti Gristinawati dan Yuyu Yulia. 2005. *Perkembangan Perpustakaan di Indonesia*. Bogor: IPB Press.
- Syaefudin, Udin. 2005. *Perencanaan Pendidikan Pendekatan Komprehensif*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Tim Penyusun Skripsi. 2014. *Pedoman Penulisan Skripsi*. Surabaya: University Press.
- Trianto. 2010. *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Wahyana. 2001. *Perencanaan dan Pengelolaan Pembelajaran IPA*. Jakarta: Universitas Terbuka.